

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Транспортное строительство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**М.1.2.3 «Современные системы автоматизированного проектирования
автомобильных дорог»**

направления подготовки

08.04.01 «Строительство»

Профиль 12 «Безопасные и качественные дороги»

форма обучения – очная (срок обучения 2 г.)

Курс - 2

Семестр – 3

зачетных единиц – 5

Всего – 180

В том числе:

Лекции – 16

Коллоквиум - нет

Практические занятия – 32

Самостоятельная работа -132

экзамен - 3 семестр

РГР – нет

Курсовая работа – нет

Курсовой проект - 3

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 27 » июня 2019 года, протокол № 11

Зав. кафедрой ТСТ _____ / Кокодеевой Н.Е. /

Рабочая программа утверждена на заседании

УМКС/УМКН

« 28 » июня 2019 года, протокол № 9

Председатель УМКС/УМКН _____ / Кокодеева Н.Е. /

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов применять на практике основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог и основные методы архитектурно-ландшафтного проектирования автомобильных дорог.

Задачи настоящей дисциплины определяются требованиями квалификационной характеристики направления 08.04.01, а также общими требованиями, предъявляемыми к знаниям и умению молодых специалистов. Для изучения курса «Современные системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог» студентам следующие дисциплины: высшую математику, теоретическую механику, физику, гидравлику, инженерную гидрологию и геодезию.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для изучения курса «Современные системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог» студентам необходимо знать следующие дисциплины: высшую математику, теоретическую механику, физику, гидравлику, инженерную гидрологию и геодезию, изыскание и проектирование автомобильных дорог.

Дисциплина «Современные системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог» читается в третьем семестре магистратуры и направлена на конкретизацию и расширение знаний, умений и навыков, формируемых в читаемых дисциплинах: М.1.2.6 «Проектирование автомобильных дорог с обоснованием нормативных параметров сооружения на основе теории риска»; М.1.2.3 «Проектирование и строительство автомобильных дорог с учетом защиты окружающей среды».

Дисциплина «Современные системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог» обеспечивает логическую взаимосвязь с изучением других дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК0-3 Способность выполнять работы по проектированию автомобильных дорог и аэродромов

ПК0-4 Способность выполнять обоснование проектных решений автомобильных дорог и аэродромов

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические правила проектирования плана, продольного и поперечного профиля автомобильных дорог и искусственных сооружений на них;
- современную нормативно-техническую литературу в области эксплуатации и проектирования автомобильных дорог и аэродромов;

- основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог в системе Кредо

уметь:

- строить в ручную план трассы, продольный профиль и поперечные профили автомобильной дороги;

- подгружать исходную информацию для дальнейшего проектирования в системе кредо Дороги

владеть:

- навыками автоматизированного проектирования в системе кредо Дороги;

- основными понятиями в области изыскания и проектирования автомобильных дорог и аэродромов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК0-3 Способность выполнять работы по проектированию автомобильных дорог и аэродромов	ИД-1 _{ПК0-3} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
	ИД-2 _{ПК0-3} Обосновывает выбор целесообразного решения.
ПК0-4 Способность обоснование проектных решений автомобильных дорог и аэродромов	ИД-3 _{ПК0-4} Выбирает метод и методику обоснования проектного решения;
	ИД-4 _{ПК0-4} Выполняет расчетное обоснование проектного решения объекта
	ИД-5 _{ПК0-4} Осуществляет документирование расчетного обоснования проектного решения;
	ИД-6 _{ПК0-4} Осуществляет контроль за выполнением проектных решений.
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ПК0-3} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	Текущий контроль за ходом выполнения курсового проектирования Отчет по практическим занятиям Тестирование
ИД-2 _{ПК0-3} Обосновывает выбор целесообразного решения.	Текущий контроль за ходом выполнения курсового проектирования Отчет по практическим занятиям Тестирование
ИД-3 _{ПК0-4} Выбирает метод и методику обоснования проектного решения;	Текущий контроль за ходом выполнения курсового проектирования Отчет по практическим занятиям Тестирование

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ИД-4 _{ПКО-4} Выполняет расчетное обоснование проектного решения объекта	Текущий контроль за ходом выполнения курсового проектирования Отчет по практическим занятиям Тестирование
ИД-5 _{ПКО-4} Осуществляет документирование расчетного обоснования проектного решения;	Опросы Тестирование Экзамен
ИД-6 _{ПКО-4} Осуществляет контроль за выполнением проектных решений.	Опросы Тестирование Экзамен

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Не-де-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лек-ции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
3 семестр									
1	1	1	Введение		1				-
	1	1	Принципы построения и структура систем автоматизированного проектирования		1/1			4/4	15
	2	2	Особенности технологии изысканий автомобильных дорог при проектировании на уровне САПР-АД		2/2			4/4	15
	3	3	Методы обоснования полосы варьирования конкурирующих вариантов трассы		2/2			4/4	10
1	4	4	Автоматизация проектирования плана трассы АД		2/2			4/4	15

	5	5	Определение положения проектной линии продольного профиля АД		2/2			4/4	15
	6	6	Функциональная структура подсистемы «Линейные изыскания»		2/2			2/2	15
	7	7	Автоматизация проектирования оптимальных дорожных одежд		1/1			4/4	22
2	8	8	Автоматизированное проектирования профиля автомобильных дорог		2/2			4/4	15

			Метод «опорных точек», метод «проекции градиента»						
2	9	9	Оценка проектных решений при автоматизированном проектировании автомобильных дорог		2/2			2/2	15
Всего				180	16/16			32/32	13

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение Опыт применения систем автоматизированного проектирования транспортных сооружений. Проблемы перестройки проектно-изыскательского процесса на рельсы системного автоматизированного проектирования. САПР – продукт научно-	
1	2	1	Принципы построения и структура систем автоматизированного проектирования Понятие о системах автоматизированного проектирования. Элементы системы автоматизированного проектирования транспортных сооружений. Средства обеспечения систем автоматизированного проектирования: компоненты методического, программного, информационного, технического и организационного обеспечения. Принципиальные основы систем автоматизированного проектирования. Технические	

2	2	2	Особенности технологии изысканий автомобильных дорог при проектировании на уровне САПР-АД Особенности современной технологии производства изысканий автомобильных дорог. Обоснование зоны варьирования конкурирующих вариантов трассы. Аэрофотограмметрические методы сбора информации. Современные методы наземных изысканий: методы электронной тахеометрии, методы наземной стереофотограмметрии. Цифровое и математическое моделирование рельефа и геологического строения местности. Регулярные, нерегулярные и статистические модели	
3	2	3	Методы обоснования полосы варьирования конкурирующих	
4	2	4	Автоматизация проектирования плана трассы АД Принципы выбора направления трассы. Элементы клотоидной трассы. Принципы полигонального трассирования и гибкой линейки. Методы однозначно определенной оси. Метод "опорных элементов". Методы сглаживания эскизной линии. Метод "аппроксимации последовательности точек"	
5	2	5	Определение положения проектной линии продольного профиля АД Принципы проектирования продольного профиля. Критерии оптимальности. Комплекс технических ограничений при проектировании продольного профиля. Метод "опорных точек". Исходная информация и результаты расчета. Метод "проекции градиента". Основные недостатки метода. Метод "граничных	

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	
1	6	1-3	Автоматизированное проектирование основных видов транспортных сооружений по условиям прочности,	
2	6	4-6	Автоматизированное проектирование оптимальных	
3	6	7-9	Автоматизированное проектирование малых	
4	6	10-12	Автоматизированное проектирование пересечений автомобильных дорог в разных уровнях	
5	4	14	Принципы оптимизации и моделирования при проектировании автомобильных дорог	
6	4	16	Проектирование индивидуальный дорожных знаков	

8. Перечень лабораторных работ по учебному плану не предусмотрено

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4

1	30	Влияние дорожных условий на безопасность движения	1
2	30	Классификация назначений автомобильной дороги	1,2,4
2	30	Оценка относительной опасности участков автомобильной дороги	5,3,6
3	30	Требования к земляному полотну автомобильной дороги	2,5
4	30	Классификация узлов автомобильных дорог в одном уровне.	1,3
5	30	Математические методы оптимизации проектных решений	3,4
5	30	Принципы проектирования дорожных одежд	3,4
6	30	Оценка пропускной способности автомобильной дороги	4,6

11. Курсовая работа по учебному плану не предусмотрено

12. Курсовой проект на тему «Проектирование плана кольцевой транспортной развязки в Кредо-Дороги 1.4 (с применением теории риска)»

Курсовой проект выполняется магистрами для закрепления теоретических знаний и приобретенных практических умений и навыков выполнения проектных разработок в области автоматизированного проектирования автомобильных дорог и их пересечений в форме самостоятельного проектирования по индивидуальной тематике.

Тематика курсового проекта: «Проектирование плана кольцевой транспортной развязки в Кредо-Дороги 1.4 (с применением теории риска)». Вариантность тематики курсового проектирования определяется:

- картографическим материалом;
- интенсивностью пересекающихся потоков;
- категорией пересекающихся дорог;
- прочими исходными данными, индивидуально выдаваемыми каждому студенту преподавателем.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (не более 30 страниц) и 2-х листов графической части формата А1.

Пояснительная записка включает в себя расчеты теории риска по определению геометрических характеристик плана кольцевой транспортной развязки.

Графическая часть проекта включает в себя план кольцевой транспортной развязки, продольные профили пересекающихся дорог и выполняется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Методические указания для выполнения курсового проекта размещены в ИОС СГТУ.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (далее ФОС) вмещает в себя оценочные средства, с помощью которых можно оценивать поэтапное формирование компетенций у обучающихся в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине М.1.1.07 «Современные системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог». ФОС подготовлен в соответствии:

- с приказом Минобрнауки от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратур»;
- Порядком разработки и утверждения образовательных программ СГТУ имени Гагарина Ю.А.;
- Положением о порядке контроля учебной работы студентов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Профессиональные компетенции формируются с учетом обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов «Руководитель строительной организации» (зарегистрирован в Минюсте России 27.01.2015 № 35739), «Организатор строительного производства» (зарегистрирован в Минюсте России 19.12.2014 № 35272).

Фонд оценочных средств включает в себя:

- 1) перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- 2) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 3) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 4) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- 5) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС представлен в Приложении к рабочей программе дисциплины «Современные системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог».

Вопросы для зачета учебным планом не предусмотрено Тесты по дисциплине

Как определить ширину площади съёмочных работ (полосы варьирования трассы) при автоматизированном проектировании автомобильных дорог?

- 1) 1000 метров вправо и влево от трассы;
- 2) $0,33 L$, где L – длина трассы;
- 3) $0,5 L$, где L – длина трассы;
- 4) $1.0 L$, где L – длина трассы;
- 5) 500 метров вправо и влево от трассы.

2. При использовании каких критериев разбивают полосу варьирования трассы на участки?

- 1) По критерию существующей сети автомобильных дорог;
- 2) По критерию рационального использования баз дорожно-строительных материалов;
- 3) По критерию расположения асфальтобетонных заводов на местности;
- 4) По критерию стоимости земли, стоимости возведения земляного полотна, категории рельефа местности, наличие застройки;
- 5) По критерию расположения на местности точек дорожного сервиса.

3. Какой режим работы современных электронных тахеометров является наиболее рациональным.

- 1) Режим измерения расстояний лазерным дальномером;
- 2) Режим автоматизированного измерения горизонтальных и вертикальных углов;
- 3) Режим выполнения обратной геодезической задачи;
- 4) Режим измерения расстояний лазерным дальномером, автоматизированного измерения горизонтальных и вертикальных углов;
- 5) Режим выполнения прямой геодезической задачи.

4. Какие модели применяются в технике?

- 1) Натурные, физические, математические;
- 2) Технические, биологические, экономические;
- 3) Экологические, потенциальные, геологические;
- 4) Рациональные, иррациональные, оптимальные;
- 5) Натуральные, физикомеханические, строительные.

5. Какие методы используют для отыскания экстремумов функции?

- 1) Геодезический, геологический и гидрогеологический;
- 2) Экономический, социальный и политический;
- 3) Эвристический, линейного и нелинейного программирования;
- 4) Статистический, детерминированный и стохастический;
- 5) Вероятностный, массового обслуживания и аргументированный.

6. Какие математические модели местности нашли применение для моделирования рельефа местности?

- 1) Регулярные, не регулярные и статистические;
- 2) Вероятностные, детерминированные и параметрические;
- 3) Структурные, плавающего круга и плавающего квадрата;
- 4) Аппроксимационные, не аппроксимационные и интерполяционные;
- 5) Основанные на теории риска, катастроф и компромиссов.

7. Какое условие является определяющим для отыскания коэффициентов теоретического уравнения, аппроксимирующего статистические данные?

- 1) $\sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n \hat{Y}_i^2 \leq \sigma_{\max}^2$, где $i = 1, 2, 3, \dots, n$ – номера

□
i01

$T(i)$ i

статистических точек;

$Y_{T(i)}$ – значение ординаты (функции), вычисленной из теоретического уравнения при подстановке статистического значения аргумента;

Y_i – значение той же ординаты соответствующее статистическим данным;

$$2) \sum_{i=1}^n |Y_{T(i)} - Y_i| \rightarrow \min, \quad \text{где } i = 1, 2, 3, \dots, n - \text{номера статистических точек};$$

$Y_{T(i)}$ – значение ординаты (функции), вычисленной из теоретического уравнения при подстановке статистического значения аргумента; Y_i – значение той же ординаты соответствующее статистическим данным;

$$3) \sum_{i=1}^n |Y_{T(i)} - Y_i|^2 \rightarrow \min, \quad \text{где } i = 1, 2, 3, \dots, n - \text{номера статистических точек};$$

$Y_{T(i)}$ – значение ординаты (функции), вычисленной из теоретического уравнения при подстановке статистического значения аргумента; Y_i – значение той же ординаты соответствующее статистическим данным;

$$4) \sum_{i=1}^n |Y_{T(i)} - Y_i|^2 \rightarrow \max, \quad \text{где } i = 1, 2, 3, \dots, n - \text{номера статистических точек};$$

$Y_{T(i)}$ – значение ординаты (функции), вычисленной из теоретического уравнения при подстановке статистического значения аргумента; Y_i – значение той же ординаты соответствующее статистическим данным;

$$5) \sum_{i=1}^n |Y_{T(i)} - Y_i|^2 \rightarrow \max, \quad \text{где } i = 1, 2, 3, \dots, n - \text{номера статистических точек};$$

$Y_{T(i)}$ – значение ординаты (функции), вычисленной из теоретического уравнения при подстановке статистического значения аргумента; Y_i – значение той же ординаты соответствующее статистическим данным.

8. Какое условие используют для увязки горизонталей при создании математической модели местности методом плавающего квадрата?

$$1) \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_j = \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_i, \quad \text{где } \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_j - \text{производная от функции}$$

аппроксимирующей рельеф в пределах j -о квадрата;

$$\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_i - \text{то же в пределах } i\text{-о квадрата смежного с квадратом номера } j;$$

$$2) \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_j = \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_i, \quad \text{где } \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_j - \text{производная от функции}$$

аппроксимирующей рельеф в пределах j -о квадрата; $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_i$ - то же в

пределах i -о квадрата смежного с квадратом номера j ;

$$3) \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_j = \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_i, \quad \text{где } \frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y} \Big|_j - \text{производная от функции}$$

аппроксимирующей рельеф в пределах j -о квадрата; $\frac{H}{\Delta x \Delta y}$ - то же в
пределах i -о квадрата смежного с квадратом номера j ;

4) $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y}$ в j -м квадрате, где $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y}$ - производная от функции аппроксимирующей рельеф в пределах j -о квадрата; $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y}$ - то же в

пределах i -о квадрата смежного с квадратом номера j ;

5) $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y}$ в j -м квадрате, где $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y}$ - производная от функции аппроксимирующей рельеф в пределах j -о квадрата; $\frac{\partial^2 H}{\partial X \partial Y}$ - то же в пределах i -о квадрата смежного с квадратом номера j .

9. Какие уравнения кривых применяют для автоматизированного проектирования плана трассы?

1) $Y = kX + b, (X + X_0)^2 - (Y + Y_0)^2 = R^2, y \propto \frac{a}{v^3}, A^2 \propto RL$

где X, Y – текущие координаты, k, b, a – коэффициенты уравнений, R – радиус кривой, A – параметр клотоиды, R_i – мгновенный радиус кривой в точке i , L – длина кривой;

2) $Y = kX + b, (X - X_0)^2 - (Y - Y_0)^2 = R^2, y \propto ax^3, R^2 \propto AL$

где X, Y – текущие координаты, k, b, a – коэффициенты уравнений, R – радиус кривой, A – параметр клотоиды, R_i – мгновенный радиус кривой в точке i , L – длина кривой;

3) $Y = (k + b)X, (X + X_0)^2 + (Y + Y_0)^2 = R^2, y \propto ax^3, A^2 \propto \frac{R}{L}$

где X, Y – текущие координаты, k, b, a – коэффициенты уравнений, R – радиус кривой, A – параметр клотоиды, R_i – мгновенный радиус кривой в точке i , L – длина кривой;

4) $Y = kX + b, (X - X_0) + (Y - Y_0) = R^2, y \propto \frac{x^3}{a}, A^2 \propto RL$

где X, Y – текущие координаты, k, b, a – коэффициенты уравнений, R – радиус кривой, A – параметр клотоиды, R_i – мгновенный радиус кривой в точке i , L – длина кривой;

5) $Y = kX + b, (X - X_0)^2 + (Y - Y_0)^2 = R^2, y \propto ax^3, A^2 \propto RL$,

где X, Y – текущие координаты, k, b, a – коэффициенты уравнений, R – радиус кривой, A – параметр клотоиды, R_i – мгновенный радиус кривой в точке i , L – длина кривой;

10. Какие элементы включает формальная структура средств автоматизированного проектирования автомобильных дорог?

1) Информацию о дороге, технологические карты, программу расчета, бумагу;

2) Исходную информацию, алгоритм проектирования, интерфейс работы с программой, выходные формы;

3) Информацию о застройке, алгоритм расчета, дорожный интерфейс, дискеты;

4) Информацию о рельефе, алгоритм проекта, интерфейс программы, лазерный диск;

5) Информацию о геологии местности, технологию проектирования, интерфейс оболочки, флешки.

11. По какой формуле устанавливается критерий оптимизации при проектировании продольного профиля?

$$1) \frac{Q_{пр} \square K_{зп} \square K_{ис} \square K_{укр} \square K_{до} \square K_{оз}}{t \square E_{нп}} \square \Rightarrow \min; \\ \text{Эсн}_t \quad \text{Этр}_t \quad \text{Эвр}_t \quad \text{Эдтп}_t$$

$$2) \frac{Q_{пр} \square K_{зп} \square K_{ис} \square K_{укр} \square K_{до} \square K_{оз}}{t \square E_{нп}} \square \Rightarrow \min;$$

$$3) \frac{Q_{пр} \square K_{зп} \square K_{ис} \square K_{укр} \square K_{до} \square K_{оз}}{t \square E_{нп}} \square \Rightarrow \max;$$

$$4) \frac{Q_{пр} \square K_{зп} \square K_{ис} \square K_{укр} \square K_{до} \square K_{оз}}{t \square E_{нп}} \square \Rightarrow \max;$$

$$5) \frac{Q_{пр} \square K_{зп} \square K_{ис} \square K_{укр} \square K_{до} \square K_{оз}}{t \square E_{нп}} \square \Rightarrow \min.$$

Где во всех вариантах использованы обозначения: Кзп, Кис, Кдо, Коз - стоимость строительства, соответственно, земляного полотна, искусственных сооружений, дорожной одежды и стоимость земли, занимаемой дорогой;

Эсн_t, Этр_t, Эвр_t, Эдтп_t - эксплуатационные расходы связанные, соответственно, с зимним содержанием, транспортными расходами, временем пребывания пассажиров в пути, потерями от появления ДТП в текущем году t за расчетный период T.

12. Какие методы используются при автоматизированном проектировании продольного профиля автомобильных дорог?

1) Метод наибольших квадратов, метод проекции профиля земли, метод баланса земляных работ;

2) Метод опорных точек, метод проекции градиента, метод граничных итераций;

3) Метод наименьших квадратов, метод баланса земляных работ, метод проекции градиента;

4) Метод опорных точек, метод баланса земляных работ, метод граничных итераций;

5) Метод граничных итераций, метод проекции профиля земли, метод баланса земляных работ.

13. Какая математическая модель проектной линии профиля используется при реализации метода граничных итераций?

- 1) Параболической кривой;
- 2) Клотоидой;
- 3) Отрезками прямой линии с заданным шагом;
- 4) Кубической параболой;
- 5) Прямой линией с вставками круговых кривых.

14. Каким принципом руководствуются при конструировании и расчете нежесткой дорожной одежды?

- 1) Убывание прочностных характеристик материалов от покрытия к земляному полотну и увеличение в том же направлении толщины этих слоев;
- 2) Убывание прочностных характеристик материалов от покрытия к земляному полотну и уменьшение в том же направлении толщины этих слоев;
- 3) Возрастание прочностных характеристик материалов от покрытия к земляному полотну и увеличение в том же направлении толщины этих слоев;
- 4) Возрастание прочностных характеристик материалов от покрытия к земляному полотну и уменьшение в том же направлении толщины этих слоев;
- 5) Убывание прочностных характеристик материалов от земляного полотна к покрытию и увеличение в том же направлении толщины этих слоев;

15. Какое уравнение используется для проектирования продольного профиля в программе CAD_CREDO?

- 1) $y = Ax + Bx + \frac{Cx^2}{10} - \frac{Dx^5}{3}$,
- 2) $y = C + Bx + \frac{Dx^3}{10}$,
- 3) $y = Ax + Bx + \frac{Cx^2}{10} - \frac{Dx}{3}$,
- 4) $y = Ax + Bx + \frac{Cx}{10} - \frac{Dx}{3}$,
- 5) $y = Ax + Bx + \frac{Cx^2}{10} - \frac{Dx^3}{3}$,

Где во всех вариантах использованы обозначения:
 y – отметка (высота) точки на проектном профиле;

x – горизонтальное расстояние между началом элемента и любой точкой этого элемента;

A, B, C, D – коэффициенты уравнения.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Основной задачей введения обязательной отработки пропущенных учебных занятий является повышение ответственности студентов всех форм обучения за нарушение правил внутреннего распорядка. Все пропущенные учебные занятия подлежат отработке.

Порядок организации работы:

Преподаватель называет студенту даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. На отработку занятия студент должен явиться согласно назначенному преподавателем расписанию.

При себе студент должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению.

Отработка студентом пропущенных лекций проводится в следующих формах:

- самостоятельное написание студентом реферата по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем;

- самостоятельное написание студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем.

Форма отработки студентом пропущенной лекции выбирается преподавателем. Как правило, отработка пропущенной лекции должна быть осуществлена до даты осуществления промежуточной аттестации по соответствующему разделу учебной программы.

Если пропущено практическое занятие, то студент самостоятельно выполняет практическую работу, решает ситуационные задачи, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на контрольные вопросы преподавателя.

Если пропущено практическое занятие, то оно отрабатывается одним из следующих способов:

- студент посещает практическое занятие по этой же теме со студентами другой учебной группы; - студент приходит на практическое занятие по пропущенной теме в специально выделенное для этого время; он самостоятельно выполняет подготовку к практическому занятию, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на контрольные вопросы преподавателя. Отработка засчитывается, если студент демонстрирует зачетный уровень теоретической (практической) осведомленности по пропущенному материалу. Студенту, получившему незачетную оценку отработка не засчитывается.

Зачетный уровень теоретической осведомленности заключается в том, что студент свободно оперирует терминологией, которая рассматривалась на занятии, которое подлежит отработке, отвечает развернуто на вопросы, подкрепляя материал примерами. Зачетный уровень практической осведомленности заключается в том, что студент свободно, логично и в последовательной форме рассказывает ход выполнения практической работы, перечисляет применяемое оборудование, подготовку оборудования к работе, называет параметры, подлежащие исследованию, рассказывает порядок их систематизации и получения результатов исследований, а также вид и форму представляемого отчета по проделанной работе.

Контроль за выполнением курсового проекта осуществляется путем предоставления студентом разрабатываемых материалов преподавателю в начале каждого практического занятия по дисциплине.

Критерии оценивания

Оценка	Использование методических указаний, разработанных преподавателем	Использование каталогов оборудования, имеющихся на кафедре и в свободном доступе в сети интернет	Использование программных средств расчета систем
<i>Выполнение пояснительной записки</i>			
2	-	-	-
3	+	-	-
4	+	+	-
4	+	-	+
<i>Выполнение графической части проекта</i>			
оценка	Вычерчивание требуемых элементов без соблюдения требований нормативной литературы	Вычерчивание требуемых элементов с частичным соблюдением требований нормативной литературы	Вычерчивание требуемых элементов с полным соблюдением требований нормативной литературы
2	+	-	-
3	-	+	-
4	-	+	-
5	-	-	+

Результирующая оценка за курсовой проект выставляется путем соотнесения оценок по выполнению пояснительной записки и графической части проекта.

По желанию студента курсовой проект может быть оценен по результатам публичной защиты выполненного проекта в виде презентации с раскрытием всех поставленных задач.

Оценки **«отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее, систематизированное и глубокое знание учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на высоком уровне освоения.

Оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполнивший предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на хорошем уровне освоения.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для

дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, освоившийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, продемонстрировавший умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне освоения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившего принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных в программе заданий, не освоившего умения и навыки в рамках формируемых компетенций на достаточном уровне.

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по всем практическим работам и защите всех практических работ;

- предоставлении всех отчетов по практическим занятиям;

- сдачи рефератов (презентаций) с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;

- сдачи курсового проекта;

- условия отработки всех занятий, предусмотренных учебным планом данного семестра по данной дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине скомпонованы в виде вопросов для экзамена и тестовых заданий.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится с выставлением оценки:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он показывает всестороннее и глубокое знание программного материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; проявляет творческие способности в понимании, изложении и применении программного материала.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он показывает полное знание программного материала; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который показывает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения; если он имеет знания только основного материала, но не освоил его деталей; допускает неточности; недостаточно правильные формулировки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала; допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой дисциплины знаний.

Вопросы для экзамена

1. Назначение программы CREDO_ДОРОГИ 1.4
2. Интерфейс. Перечислите основные элементы окна Плана.
3. С какими исходными данными работает программа CREDO_ДОРОГИ
4. Понятия: Проект, Набор проектов, Слой.
Окно «Именованные виды», назначение и примеры использования.
5. Какие параметры можно задать при создании трассы.
6. Перечислите примитивы.
7. Для чего в программе используется импорт параметров и проектов профиля.
8. Для чего в программе используется Линия быта.
9. Что такое Линия руководящих отметок, ее назначение.
10. Что такое Эскизная линия, ее назначение.
11. Интерфейс. Перечислите основные элементы окна Профиль.
12. Чем отличаются Исходные и Фактические параметры проезжей части и обочин?
13. Виды Оценки дороги, реализованные в программе
14. Виды чертежей, которые создаются в программе.
15. Какие основные стадии предусмотрены при проектировании транспортных сооружений?
16. Какие задачи решаются на стадии разработки инженерного проекта?
17. Из каких элементов состоит автомобильная дорога как сложная инженерная система?
18. В чем состоят особенности функционального, технологического и конструкторского проектирования?
19. Что такое типовые проектные решения, и в каких случаях они используются при проектировании автомобильных дорог?
20. Что входит в состав технического обеспечения САПР?
21. Что включает в себя программное обеспечение САПР?
22. Что составляет основу методического обеспечения САПР?
23. Какие нормативно-технические документы входят в состав методического обеспечения САПР-АД
24. Что составляет основу информационного обеспечения САПР?
25. Что такое математическая модель?
26. Как формулируется общая задача оптимизации в САПР?
27. В чем состоят особенности выбора оптимального решения при проектировании автомобильных дорог?
28. Какие критерии оптимальности могут быть использованы при оценке проектных решений?
29. Какие общие требования предъявляются к прикладным программам, используемым для проектирования автомобильных дорог?
30. В какой технологической последовательности проектируются отдельные элементы дороги?

31. Какие основные системы и программы входят в состав программного комплекса CREDO?
32. Для решения каких задач может быть использован программный комплекс CREDO?
33. Какие основные виды цифровых моделей местности используются при автоматизированном проектировании транспортных сооружений?
34. Что такое цифровая модель местности и для решения каких задач она используется? В чем состоит принцип послышной организации данных в САПР?
35. Что такое растровое представление данных?
36. Какие основные принципы соблюдаются при проектировании плана трассы?
37. Какие технические нормативы используются при проектировании плана трассы?
38. Какие методы проектирования плана трассы реализованы в программном комплексе CREDO?
39. Какие основные принципы соблюдаются при проектировании водопропускных сооружений?
40. С использованием какой программы комплекса CREDO может быть запроектирована нежесткая дорожная одежда?
41. Какие основные принципы соблюдаются при проектировании продольного профиля ?
42. С использованием какой программы комплекса CREDO может быть запроектирован продольный профиль?
43. Какие основные принципы соблюдаются при проектировании земляного полотна?
44. Какие показатели используются при оценке влияния автомобильной дороги на окружающую среду?
45. Какие показатели используются при оценке проектных решений?
46. Для каких автомобилей рассчитывается скорость движения в CREDO?
47. Какими методами оценивается безопасность в CREDO?
48. Какие системы программного комплекса CREDO используются при оценке проектных решений?
49. Какие методы оценки плавности трассы реализованы в CREDO?
50. Для решения каких задач используются результаты оценки проектных решений?

13. Образовательные технологии для обучающихся по дисциплине

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес аудиторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 80 %.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
1	2	3
Принципы построения и структура систем автоматизированного проектирования	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Автоматизация проектирования плана трассы АД	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Особенности технологии изысканий автомобильных дорог при проектировании на уровне САПР-АД	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Методы обоснования полосы варьирования конкурирующих вариантов трассы	Лекция	Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии
Расчётная часть первой практической работы	Практическое занятие	выполнение практической работы в ПО Кредо Трасформ 4 на основе растрового изображения
Расчётная часть первой практической работы	Практическое занятие	выполнение практической работы в ПО Кредо-Дороги оцифровка картографического материала
Расчётная часть третьей практической работы	Практическое занятие	выполнение практической работы в ПО Кредо-Дороги создание монотрассы и политрассы автомобильной дороги с разделительной полосой
Расчётная часть третьей практической работы	Практическое занятие	выполнение практической работы в ПО Кредо-Дороги сплайн проектирование продольного профиля тремя методами
Расчётная часть третьей практической работы	Практическое занятие	выполнение практической работы в ПО Кредо-Дороги оценка и проектирование поперечных профилей монотрассы
Расчётная часть третьей практической работы	Практическое занятие	выполнение практической работы в ПО Кредо-Дороги создание и редактирование откосов для проектируемых поперечных профилей монотрассы

14. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине
(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием компьютера с демонстрацией презентационного материала дисциплины. Перечень демонстрируемого материала и сами материалы представлены в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. Студентам передается раздаточный материал на электронном и бумажном носителе. Предусматривается самостоятельное выполнение отдельных иллюстраций.

Практические занятия проводятся с использованием программных продуктов Кредо.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям и опросам на зачёте в устной форме (с возможностью применения на зачёте письменного изложения материала).

1. Обязательные издания:

2. Руководство пользователя для начинающих. Программный комплекс обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирования генпланов и автомобильных дорог, CREDO ДОРОГИ 1.4. - Минск 2015.- 291с.
3. Федотов Г.А. Изыскание и проектирование автомобильных дорог. учебное пособие / Г.А. Федотов, П. И. Поспелов, - М.: 2012.
4. CREDO-ZNAK 5.1 . Руководство пользователя. Кредо-Диалог. Минск 2012г. 57с
5. CREDO–Визуализация 1.4. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОБРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ, ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕСТНОСТИ, ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕНПЛАНОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. Руководство пользователя. Кредо-Диалог. Минск 2015г. 25с.
6. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн. 1 / Учебник. М.: Высш. шк., 2012. 646.
7. ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ОДМ 218.4.005-2010 Росавтодор, М:- 2011г.№13-р
8. Методические указания по выполнению курсового проекта «Проектирование плана кольцевой транспортной развязки в Кредо-Дороги 1.12 (с применением теории риска)» [Эл. вид] Семенова Н.С. Саратов, СГТУ 2015г. 32с

2. Дополнительная литература:

9. Сапрыкин Н.А. Основы динамического формирования в архитектуре: учебник по спец. «Архитектура»/ Архитектура-С. – М., 2005. -312с.
10. Поспелов П.И., Самодурова Т.В., Малофеев А.Г. и др. Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог (на базе программного комплекса CREDO). Учеб. пособие. Москва. 2007 – 216 с.

3. Периодические издания

11. Специализированный научно-технический журнал «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования»
12. Журнал «САПР и графика»

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

13. «Проектирование плана кольцевой транспортной развязки в Кредо-Дороги с применением теории риска»\ Сост. Семенова Н.С.- Саратов: СГТУ.- 20с. (Электронный вид)
14. Методические указания «Рабочий проект автомобильной дороги. Проектирование дорожной одежды и искусственных сооружений»/Сост. В.В.Столяров, В.В. Волжнов. Саратов: СГТУ,2009.- 44с.
15. Методические указания «Расчет дорожных одежд нежесткого типа на прочность»/ Сост. Н.Е. Кокодеева, В.А. Мохнев.- Саратов: СГТУ, 2004.- 28с.

5. Интернет-ресурсы

16. <http://www.credo-dialogue.com/journal/about.aspx>
17. <http://www.sapr.ru/issue.aspx?iid=1119>

6. Источники ИОС

https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/TST/MSTZS12_ADA/M.1.2.3/default.aspx -

Информационно-образовательная среда СГТУ (ФГОС 3++):

Прежде всего, студент обязан ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов. Организуя самостоятельную работу, студент должен учитывать, что результаты контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ.

Профессиональные базы данных

Графические среды:

Autodesk AutoCad 2013, Adobe PhotoStudio CS2, CorelDraw Graphics

Офисные среды:

Microsoft Office 2003-2010, Adobe Reader X, Winrar 5.01, DJVU reader 2.01.

Мультимедиа программы:

QuickTime Player, KLite Codeck Pack

Тестовые программы:

Ast Test Player

Специальные программные продукты (продление лицензии):

CREDO-Дороги 1.14, CREDO-Линейные изыскания, CREDO-Трансформ, CREDO- Знак, CREDO-Дислокация.

8 Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

- для *слабовидящих*:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для *глухих и слабослышащих*:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для *лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень магистратуры) по направлению 08.04.01 «Строительство»

9 Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса (сетевая форма, филиал кафедры на предприятии)

По данной дисциплине на кафедре ТСТ имеются:

- персональный компьютер,
- проектор,
- Microsoft Power Point 2007
- программный продукт CREDO-Дороги 1.4
- программный продукт ТРАНСФОРМ
- программный продукт CREDO-ДИСЛОКАЦИЯ
- программный продукт CREDO-ЗНАК

- программный продукт CREDO-ГРИС
- программный продукт CREDO-РАДОН
- программный продукт AvtoCAD

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся в мультимедийном режиме в аудитории, которая оснащена соответствующим мультимедийным оборудованием и рассчитана на 50 посадочных мест (площадью 50 м²).

В лекционном курсе используются демонстрационные плакаты.

Практические занятия проводятся в аудитории, которая оснащена соответствующим мультимедийным оборудованием и учебным оборудованием и рассчитана на 30 посадочных мест (площадью 50 м²).

Для проведения практических занятий имеется достаточное количество справочного и информационного материала.

Имеются помещение для хранения учебного оборудования площадью 15 м² и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования площадью 15 м².

Для самостоятельной работы студентов используется аудитория, площадью 35,9 м² (количество компьютеров – 1 шт.), аудитория, площадью 51 м² (количество компьютеров – 15 шт.), аудитория, площадью 35,9 м² (количество компьютеров – 15 шт.).

На всех рабочих местах имеется выход в Интернет и ИОС, электронно-библиотечную систему, электронную библиотеку вуза и профессиональный комплекс для проектирования автомобильных дорог CREDO.

Рабочую программу составил

к.т.н., доцент каф. ТСТ _____ /Семенова Н.С./

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / Кокодеева Н.Е. /

Внесенные изменения утверждены на заседании

- УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____
Председатель УМКН _____ / _____ /